



# **دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین**

**دانشکده بهداشت**

**پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار**

**عنوان**

**تعیین تکنیک بهینه آنالیز حوادث شغلی فاجعه بار استان قزوین  
در سال ۱۳۹۶ با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)**

**استاد راهنما**

**دکتر علی صفری واریانی**

**استاد مشاور**

**دکتر ویدا زراوشانی**

**نگارش**

**علی محمدی**

**بهمن ۹۸**

## چکیده

**زمینه و هدف:** حوادث ناشی از کار علاوه بر پیامدهای جانی، تبعات مالی و اجتماعی را نیز به همراه دارند. بنابراین بررسی حوادث، امری ضروری به نظر می‌رسد. حوادث با اهداف "جلوگیری از وقوع مجدد" و "تعیین مقصر برای مشخص کردن دیات و پرداخت غرامت" بررسی می‌شوند. در حال حاضر تکنیکی برای دستیابی به هدف دوم مشخص نشده و بازرسان کار و کارشناسان رسمی دادگستری عموماً با اتکا به توانمندی‌های شخصی اقدام به علت یابی می‌کنند. بهمین منظور در این پژوهش سعی شده است با در نظر گرفتن معیارهایی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، تکنیک بهینه‌ای برای آنالیز حوادث فوتی استان قزوین انتخاب گردد.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر به صورت توصیفی و مقطعی است که شامل تمامی حوادث فوتی ناشی از کار استان قزوین در سال ۱۳۹۶ می‌باشد. در ابتدا اطلاعات اولیه و گزارش حوادث ۲۹ پرونده از سامانه بازرسی کار احصا شد و مورد مطالعه قرار گرفت. سپس حوادث مذکور با استفاده از ۵ تکنیک RCA، FTA، Fish Bone، ۵Why's، Tripod-Beta و RCA آنالیز شدند. نرم‌افزار Investigator نسخه ۳/۶ برای آنالیز کامپیوتری تکنیک Tripod-Beta و RCA به کار رفت و آنالیز ۳ تکنیک دیگر به صورت دستی انجام گردید. معیارها و زیر معیارها از مطالعات پیشین گزینش شدند و روابط علی بین آنها با استفاده از نظرات خبرگان و تکنیک DEMATEL مشخص شد. در ادامه، ۸ معیار اصلی و ۲۰ زیر معیار در دو دسته "علت و معلول" و "تأثیرگذار و تأثیرپذیر" قرار گرفتند. پس از تعیین روابط درونی معیارها، ماتریس‌های ANP تنظیم و در اختیار همان تیم خبرگان قرار گرفت. در پایان میانگین نظرات خبرگان به روش دستی محاسبه و مقادیر به دست آمده در نرم‌افزار SuperDecision وارد شد تا محاسبات، کامل و نتایج مشخص گردید.

**یافته‌ها:** معیارهای سطوح دامنه کاربرد، شناسایی سطوح چندگانه علل و اعتبارسنجی به ترتیب با وزن نهایی ۰/۳۱۱، ۰/۲۵۲ و ۰/۱۳۴ در رتبه‌های اول تا سوم از نظر میزان تأثیرگذاری بر انتخاب تکنیک بهینه قرار گرفتند. از نظر روابط علی و معلولی، معیارهای سطوح دامنه کاربرد، سیستماتیک بودن و توانایی شناسایی سطوح چندگانه علل به ترتیب با وزن ۰/۶۸، ۰/۴۵ و ۰/۳۲ تأثیرگذارترین معیارها و معیارهای اعتبارسنجی، مشهود بودن و واقع گرایانه نیز به ترتیب با وزن ۰/۵۸، ۰/۲۱ و ۰/۲۱ به عنوان تأثیرپذیرترین معیارها مشخص شدند.

**بحث و نتیجه گیری:** اولویت‌بندی تکنیک‌ها بر مبنای زیر معیارها و قضاوت خبرگان نشان داد Tripod-Beta با وزن نهایی ۰/۳۵۸ نسبت به سایر تکنیک‌ها؛ FTA با وزن ۰/۲۰۳ و RCA با وزن ۰/۲۰۲ اولویت دارد. قابلیت‌های تکنیک مذکور در معیارهای سطوح دامنه کاربرد، توانایی شناسایی علل و زیر معیارهای در نظر گرفتن حفاظها، ارائه گرافیکی، دارا بودن نرم‌افزار تخصصی و درخت منطق «هم در نظرات خبرگان و هم در ویژگیهای ذکر شده توسط پدیدآورندگان تکنیک Tripod-Beta» مشهود است. می‌توان نتیجه گرفت در نبود معیارهای نیاز آموزشی و منابع مورد نیاز، قطعاً اختلاف امتیاز بین تکنیک Tripod-Beta و سایر تکنیک‌ها بیش از مقدار حاصله خواهد بود.

**واژگان کلیدی:** تکنیک‌های آنالیز حوادث، معیارهای انتخاب تکنیک بهینه آنالیز حوادث، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و دیمتل (DEMATEL)

## Abstract

**Background and Aim:** In addition to life-threatening consequences, work-related accidents also have financial and social consequences. Therefore, it seems necessary to investigate the accidents. Accidents are investigated for the purposes of "preventing re-occurrence" and "determining the culprit for determining wages and paying compensation." At present, a technique for achieving the second goal has not been identified, and labor inspectors and official justice experts generally rely on personal capabilities to find the cause. For this purpose, in this study, an attempt has been made to select the optimal technique for analyzing fatal accidents in Qazvin province by considering the criteria using multi-criteria decision making methods.

**Materials and Methods:** The present study is descriptive and cross-sectional that includes all fatal accidents caused by work in Qazvin province in 1396. Initially, the initial information and incident reports of 29 cases were collected from the labor inspection system and studied. These events were then analyzed using 5 techniques: Tripod-Beta, Why's5, Fish Bone, FTA and RCA. Investigator software version 3.6 was used for computer analysis of Tripod-Beta and RCA techniques and the analysis of 3 other techniques was done manually. Criteria and sub-criteria were selected from previous studies and the causal relationships between them were identified using expert opinions and DEMATEL technique. Then, 8 main criteria and 20 sub-criteria were divided into two categories: "cause and effect" and "effective and influential". After determining the internal relationships of the criteria, the ANP matrices were adjusted and provided to the same team of experts. At the end, the average opinions of the experts were calculated manually and the values obtained were entered in the SuperDecision software to complete the calculations and results.

**Results:** The criteria of application scope levels, identification of multiple levels of causes and validation with the final weight of 0.311, 0.252 and 0.134, respectively, were ranked first to third in terms of the impact on the selection of the optimal technique. In terms of causal and causal relationships, the criteria of application scope, systematicity and the ability to identify multiple levels of causes with weights of 0.68, 0.45 and 0.32, respectively, are the most influential criteria and criteria for validation, visibility and realism, respectively. Weights of -1.1, -0.58 and -0.21 were identified as the most effective criteria.

**Discussion and Conclusion:** The priority of techniques based on sub-criteria and expert judgment showed that Tripod-Beta with a final weight of 0.3588 compared to other techniques; FTA with a weight of 0.203 and RCA with a weight of 0.202 are preferred. The capabilities of this technique are evident in the criteria of application scope levels, ability to identify causes and sub-criteria for protection, graphical presentation, specialized software and logic tree "both in the opinions of experts and in the features mentioned by the creators of Tripod-Beta technique". It can be concluded that in the absence of educational training criteria and required resources, the difference in score between Tripod-Beta technique and other techniques will definitely be more than the resulting value.

**Keywords:** Accident Analysis Techniques, Criteria for Selection of Optimal Accident Analysis Techniques, Analytic Network Process (ANP) and DEMATEL.



**Qazvin university of Medical Sciences**

**Faculty of Health**

**A Thesis**

**Presented for the degree of Master of sciences  
(M.Sc.) in Occupational Health & Safety Engineering**

*Title:*

**Determining the optimal technique for analyzing  
catastrophic occupational accidents in Qazvin province in  
2017 using Analytic Network Process (ANP)**

*Supervisor:*

**Ali Safari Variani (PhD)**

*Adviser:*

**Vida Zaroushani (PhD)**

*By:*

**Ali Mohammadi**

**February - 2020**